

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-166577

(43)公開日 平成5年(1993)7月2日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 T 13/39  
21/02

識別記号

庁内整理番号

8021-5G  
8021-5G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-330630

(22)出願日 平成3年(1991)12月13日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 高村 鋼三

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

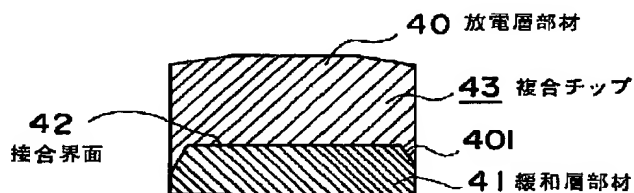
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 内燃機関用スパークプラグおよびその製造方法

(57)【要約】

【目的】この発明は、火花放電間隙を形成する電極部に接合される複合材チップの長寿命化を図る内燃機関用スパークプラグおよびその製造方法を提供することである。

【構成】白金を主成分とする放電層部材40と、白金を主成分とする合金であって且つ接合される電極母材と放電層部材40のそれぞれ線膨脹係数の中間の値の線膨脹係数の緩和層部材41とを接合した複合材を、放電層部材40側から打ち抜き加工によって円柱状に加工し、放電層部材40と緩和層部材41の接合界面の周囲が放電層部材40によって覆われるようにした複合チップ43を構成する。そして、この複合チップ43は抵抗溶接によって電極母材に接合する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ニッケルを含む母材によって構成された少なくとも2つの対向して設定した電極の面に設定され、その相互間に火花放電間隙を形成する第1および第2のチップを備え、

この第1および第2のチップの少なくとも一方のチップは、

白金を含む耐消耗性に優れた材料によって構成された放電層部材と、

この放電層部材と接合されて前記電極母材との間に介在され、前記放電層部材との接合界面に発生する熱応力軽減のために設定される、前記放電層部材の硬度と同等若しくはそれ以上の硬度を有する白金を含む材料によって構成された緩和層部材とを具備した複合材によって構成され、

前記放電層部材および緩和層部材の接合界面の周囲を含む前記緩和層部材の周囲が、前記放電層部材によって覆われるようにしたことを特徴とする内燃機関用スパークプラグ。

【請求項2】 白金を含む耐消耗性の優れた材料で構成された放電層部材とこの放電層部材の硬度と同等若しくはそれ以上の硬度を有する白金を含む材料によって構成された熱応力の緩和層部材とを接合した複合材を形成する第1の工程と、

前記放電層部材および緩和層部材の複合材を、放電チップ形状に対応して前記放電層部材の方向から円柱状の打ち抜き加工して複合チップを形成する第2の工程と、

この第2の工程で打ち抜き加工された前記放電層部材と緩和層部材との複合チップの前記緩和層部材側を、火花放電間隙を形成する2つの電極部材の少なくとも一方に抵抗溶接する第3の工程とを具備し、

前記放電層部材と緩和層部材との接合界面の周囲を含む前記緩和層部材の周囲が、前記放電層部材によって覆われるようにすることを特徴とする内燃機関用スパークプラグの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、火花放電間隙部に設定される貴金属チップの改良に係るものであり、特にこのチップの耐熱耐久性を向上させるようにする内燃機関用スパークプラグおよびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 内燃機関に使用されるスパークプラグは、対向設定される中心電極と接地電極を備え、この両電極間に高電圧を印加することにより火花放電を発生させ、内燃機関の気筒内に充填される燃料と空気との混合気に着火させるようにしている。このため、一対の電極部材の対向する部分にそれぞれ貴金属により構成した放電用チップを取り付け、このチップの相互間に火花放電のための間隙が形成されるように構成している。

【0003】 従来、この様に構成されるスパークプラグの長寿命化を図るため、例えば特開昭60-262374号公報に示されるように、中心電極および接地電極の火花放電部に、放電部材による層と応力緩和層とにより複合化して構成したチップを接合することが考えられている。

【0004】 しかし、放電部材による層と緩和層とを予め接合して構成したチップを電極部材に対して抵抗溶接によって接合したのみの構成では、製品の長寿命化を効果的に図ることができない。

【0005】 この様な複合チップを電極部材に対して抵抗溶接するとき、複合チップは抵抗溶接のための通電電流により放電層と緩和層との接合界面で発熱し、この熱と接合のための加圧によって熱変形が生ずる。この変形はチップの径方向の伸びとして現れるようになり、この変形は放電層と緩和層との接合界面において著しく現れる。

【0006】 図4はこの様な放電層部材11と緩和層部材12とを接合した複合チップ13を用いたスパークプラグの、特に接地電極14部の断面構造を示したもので、接地電極14に抵抗溶接によって接合した後の複合チップ13の断面形状は、緩和層部材12の伸びによって台形、若しくは緩和層部材12の著しい伸長によって放電層部材11との接合部外周を囲むような形をとる。したがって、複合されたチップの形状を前記公報に示されるように予め緩和層部材側に広がり形成される断面テーパ状とすると、この様な溶接時における挙動を助長する結果となる。

【0007】 また、複合材の断面形状を上記例とは逆向きのテーパ形状としても、実際に設定できる放電層と緩和層との寸法差は0.05mm程度であり、チップの抵抗溶接時における径方向の熱変形分を補い難い。

【0008】 この様なチップ形状とされると、長時間にわたり使用するにしたがって放電層部材11は火花消耗によって薄くなり、緩和層部材12の外周部からも火花放電が発生するようになる。このため、緩和層部材12が消耗されると共に、内燃機関の燃焼室の高温酸化雰囲気に対して緩和層部材12が直接曝されることになって、酸化腐食が進行される。したがって、緩和層部材12の火花消耗および酸化腐食の進行によって、その熱応力軽減機能が損なわれるようになり、さらに放電層部材11の脱落につながるようになって、このスパークプラグの長寿命化の目的を達成することができなくなる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 この発明は上記のような点に鑑みなされたもので、放電層と緩和層とを接合することによって構成された複合材チップを電極に対して抵抗溶接により接合して構成した場合において、長寿命化の目的を確実に達成することができ、充分な信頼性が得られるようにした内燃機関用スパークプラグおよびその製造方法を提供しようとするものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係る内燃機関用スパークプラグは、中心電極および接地電極に取り付けられる少なくとも一方のチップを、白金を含む耐消耗性に優れた材料によって構成された放電部材と、この放電部材と前記電極母材との間に介在され、前記放電部材との接合界面に発生する熱応力軽減のために設定される、前記放電部材の硬度と同等若しくはそれ以上の硬度を有する白金を含む材料によって構成された緩和層部材とによる複合材によって構成し、前記放電部材および緩和層部材の接合界面の周囲を含む前記緩和層部材の周囲が、前記放電部材によって覆われるようにしている。

【0011】またこのスパークプラグは放電層部材と緩和層部材とを接合し、この放電層部材および緩和層部材を接合した複合材を、放電チップ形状に対応して前記放電層部材の方向から打ち抜き加工することによって複合チップを構成し、この複合チップの前記緩和層部材側を、火花放電間隙を形成する2の電極部材の少なくとも一方に抵抗溶接するようにして製造される。

## 【0012】

【作用】この様な内燃機関用スパークプラグによれば、放電層部材と緩和層部材との複合材によるチップの特徴を発揮できると共に、特に放電層部材と緩和層部材との接合界面の周囲と共に、緩和層部材を取り囲むようにして放電層部材によって覆われるようになり、緩和層部材が内燃機関の燃焼室内に露出されることがない。したがって、このスパークプラグの長寿命化の目的が確実に達成され、信頼性も充分に向上されるようになる。

## 【0013】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。図1は内燃機関に使用されるスパークプラグの断面構造を示したもので、金属材料によって構成された円筒状のハウジング21を備え、このハウジング21の下方部の外周にはねじ溝22が形成されている。このハウジング21は、ねじ溝22を用いて図示しない内燃機関のシリンダヘッド部に装着されるもので、ガスケット23によってシリンダヘッドに取り付けられた状態で気密が保持されるようにしている。

【0014】ハウジング21の内部には、筒状の絶縁硝子24の下端部が同軸的に嵌め込み設定されるもので、この絶縁硝子24の中心孔部分には、この硝子24の下端部分に対応して中心電極25が挿入固定されている。この中心電極25は内材が銅で構成され、外材がNi基合金によって構成された円柱体であり、その先端部が絶縁硝子24の下端から露出されるようにしている。

【0015】絶縁硝子24の中空部の上半部分には中軸26が挿入されるもので、絶縁硝子24の上方に突出する中軸26の端部は、点火電圧信号の供給される端子27を構成している。この絶縁硝子24の中空部の中軸26の端部と中心電極25の上端との間には、導電性のガラスシール材28を

介在し、このガラスシール材28によって中軸26と中心電極25とが加熱溶着され、電気的に接続されるようになっている。

【0016】この様にして絶縁硝子24によって保持された中心電極25の、絶縁硝子24の下端から露出される面には、貴金属によって構成された放電電極を構成する第1のチップ29が溶接取り付けられている。

【0017】この様に中心電極25に取り付けられたチップ29に小間隔で対向する位置には、ハウジング21から一体的に延出された接地電極30が設定されるもので、この接地電極30のチップ29に対向する位置には、第2のチップ31が溶接して取り付けられている。そして、チップ29と31との間に火花放電のための間隙32が形成されるようにする。

【0018】図2は、例えば接地電極に取り付けられる第2のチップ31の溶接取り付け前の初期断面構造を示すもので、白金を主成分とする耐消耗性の優れた性質を有する合金によって構成された放電層部材40と、白金を含む貴金属を主成分とする合金によって構成された緩和層部材41とを接合した複合材によって構成される。

【0019】この緩和層部材41は、放電層部材40と母材である接地電極30との接合界面に発生する熱応力を軽減するために、放電層部材40と接地電極30との間に介在されるようになるもので、この緩和層部材41の線膨脹係数は、放電層部材40と接地電極30を構成する母材の線膨脹係数との中間の値に設定されるようにしている。

【0020】そして、この様に放電層部材40と緩和層部材41とを接合した二層構造の複合材は、放電層部材40側から円柱状にプレスによって打ち抜き加工される。この様な放電層部材40側からの打ち抜き加工によって、放電層部材40と緩和層部材41との接合界面42の外周部は、放電層部材401によって覆われるようになり、複合チップ43が構成される。

【0021】この様に円柱状に打ち抜き加工された複合チップ43は、図3で示すように接地電極30に対して抵抗溶接によって接合される。この場合、複合チップ43の緩和層部材41側の面が接地電極30に接合される。

【0022】この様に複合チップ43を接地電極30に抵抗溶接によって接合するに際して、放電層部材40の材料は緩和層部材41に比較して延び易い材料が選定されるものであるため、溶接時において放電層部材40の熱変形が緩和層部材41の熱変形より大きくなる。したがって放電層部材40の緩和層部材41の外周部にスカート状部402が形成され、このスカート状部402によって緩和層部材41の外周が包み込まれるようになる。

【0023】この様に複合チップ43の緩和層部材41の外周が、放電層部材40のスカート状部402によって包み込まれるようになることにより、このスパークプラグの長時間使用に伴う放電層部材41並びに複合チップ43の接合界面42近傍の、接地電極30の母材の火花消耗と燃焼によ

る高温酸化の双方から保護されるようになる。したがって、放電層部材40と接地電極30の母材との線膨脹係数の差に基づいて生ずる熱応力を軽減する緩和層部材41の機能が損なわれることがなく、スパークプラグの寿命が目\*

\* 標通り達成されるようになる。

【0024】

【表1】

第 1 表

No.	放電層部材 (重量%)	緩和層部材	溶接後 断面形状	硬度 Hv (焼鈍後)	
				放電層部材	緩和層部材
1	90Pt - 10Ir	95Pt - 5Ni	○	120	120
2		80Pt - 20Ni	○		240
3		95Pt - 5Co	×		80
4		90Pt - 10Co	○		160
5		95Pt - 5Ag	×		80
6		95Pt - 5Au	×		100
7		80Pt - 20Au	○		135
8		90Pt - 10Rh	×		90
9		90Pt - 10Pd	×		60
10	80Pt - 20Ir	95Pt - 5Ni	×	220	120
11		80Pt - 20Ni	○		240
12		90Pt - 10Co	×		160
13		80Pt - 20Ag	○		210
14		80Pt - 20Au	×		135
15		90Pt - 10Rh	×		90
16		80Pd - 20Ni	×		190

表1は放電層部材40を白金を含む“Pt - Ir”合金で構成すると共に緩和層部材41を白金を含む種々の合金で構成する各組み合わせの複合チップそれぞれの検討結果を示している。この場合試料とされた複合チップは、直径0.9mm、高さ0.6mmの寸法で、放電層部材40側から円柱状に打ち抜き加工されたもので、放電層部材40および緩和層部材41の厚さは、それぞれ0.4mmおよび0.2mmに設定した。

【0025】そしてその評価は、加圧力を25Kgに設定し、通電時間10サイクルで、通電電流は650Aから800Aまでの範囲で電極母材との接合界面が良好に溶着される状態とされる電流を選定した抵抗溶接法で実施し、その溶接後の断面形状に基づき行った。

【0026】この表1の右欄に、放電層部材および緩和層部材の焼鈍後の硬度Hvを記載した。この結果から、抵抗溶接時に緩和層部材41と電極30の表面とで発生するジュール熱と加圧力による複合チップ43の伸び変形は、材料硬度にほぼ準ずる結果となることが判明した。そして、この評価から図2で示したような複合チップ43の断面形状が抵抗溶接によって確保されるためには、緩和層部材41の硬度が放電層部材40と同等以上必要であることが判明した。

【0027】なお、実施例においては接地電極30に接合される第2のチップ32について説明したが、当然中心電極25の先端に接合される第1のチップ29を同様に構成す※50

※ることによって、このスパークプラグの寿命の延長と共に、信頼性を向上させる効果が期待できるものである。

【0028】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、スパークプラグの2つの対向する電極部母材の先端に抵抗溶接によって接合される、予め複合化されたチップにおいて、緩和層部材の硬度を放電層部材の硬度と同等以上となるように構成することにより、チップの熱変形を活用して緩和層部材を長期間にわたって保護することができ、このスパークプラグの長寿命化の目的が達成でき、信頼性が向上される。この場合、複合材の放電電極側から打ち抜き加工することによって、より強固な接合形状が確実に得られるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る内燃機関用スパークプラグを説明する断面構成図。

【図2】上記スパークプラグの接地電極に接合されるチップの溶接接合前の状態を示す断面図。

【図3】上記チップを接地電極に接合した状態を説明する図。

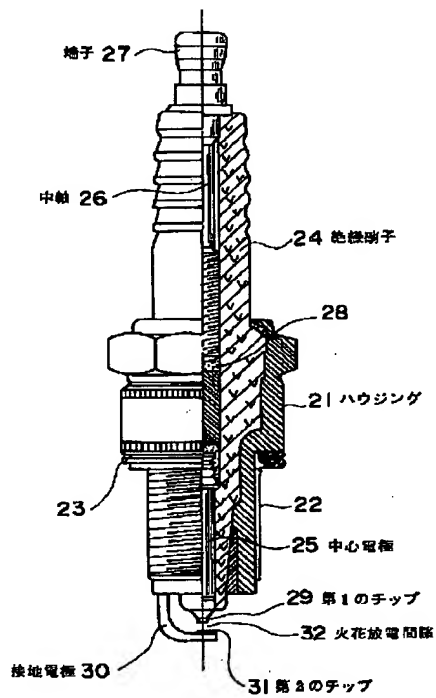
【図4】従来のチップ接合部を示す断面図。

【符号の説明】

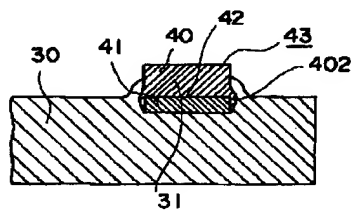
21…ハウジング、24…絶縁硝子、25…中心電極、29、31…チップ、30…接地電極、32…火花放電間隙、40…放電層部材、41…緩和層部材、42…接合界面、402…スカー

ト状部。

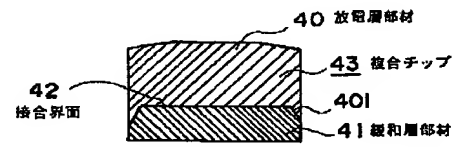
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

